BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Umum

Pembangunan irigasi di Indonesia sudah berjalan lebih dari satu abad, maka kita telah dapat mengumpulkan pengalaman – pengalaman berharga yang sangat bermanfaat bagi pengembangan irigasi selanjutnya. Pengalaman – pengalaman tersebut didapatkan baik pada tahap studi, perencanaan maupun pada tahap pelaksanaan dan eksploitasi dan pemeliharaan (Anonim: Standar Perencanaan Irigasi, 1986).

Kekuatan dan kelemahan sistem irigasi kita, baik yang bersifat teknik sipil maupun teknik keairan dan segi – segi lain seperti kebutuhan air irigasi, telah diamati, dicatat dan diteliti guna bahan penyempurnaan pembangunan irigasi di Indonesia (Anonim: Standar Perencanaan Irigasi, 1986).

Melalui proses yang cukup panjang, telah dilakukan pengumpulan, pengkajian dan penelitian terhadap perencanaan yang sudah berjalan, laporan – laporan, criteria yang dipergunakan di proyek – proyek, pedoman dan standar di bidang lain yang berlaku di Indonesia serta referensi perencanaan irigasi dari luar Indonesia. Banyak pendapat dan saran para ahli irigasi di Indonesia telah ditampung melalui acara diskusi, kemudian dianalisis dan kesimpulannya dimasukkan dalam standar ini (Anonim: Standar Perencanaan Irigasi, 1986). Irigasi adalah usaha penambahan kekurangan air tanah secara buatan, yaitu dengan menyalurkan air yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah dan didistribusikan secara sisitematis (Sosrodarsono, 1976). Untuk memperoleh hasil produksi yang optimal pemberian air harus sesuai dengan jumlah dan waktu yang diperlukan tanaman. Dalam irigasi, banyaknya air yang diperlukan untuk pertanian harus diketahui dengan tepat, sehingga pemberian air irigasi dapat seefisien mungkin yang bertujuan untuk memperoleh hasil keuntungan lebih besar.

Daerah Irigasi adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkapnya yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, pembinaan, dan pembuangannya. (Anonim: PP No. 20/2006 tentang Irigasi)

Jaringan tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut kuarter dan saluran pembuang berikut saluran bangunan turutan serta pelengkapnya termasuk jaringan irigasi pompa yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi).

Bangunan Utama dapat didefinisikan sebagai semua bangunan yang direncanakan di dan sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokan air ke dalam saluran irigasi agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Bagian-bagian dari bangunan utama adalah bangunan pengambilan dan bangunan pembilas (penguras). Dam memiliki satu Intake (pintu pengambilan). Pengambilan pada bangunan ini digunakan untuk dialirkan pada petak-petak tersier yang melalui saluran pembawa dan bangunan bagi.

Bangunan bagi adalah bangunan yang dilengkapi dengan pintu-pintu yang mengatur dan mengukur air yang mengalir ke berbagai saluran.

Petak irigasi adalah petak lahan yang memperoleh air irigasi. Petak tersier adalah kumpulan petak irigasi yang merupakan kesatuan dan mendapatkan air irigasi melalui saluran tersier yang sama (Anonim: PP No. 20 / 2006 Tentang Irigasi).

Penyediaan air irigasi adalah penentuan banyaknya air per satuan waktu dan saat pemberian air yang dapat dipergunakan untuk menunjang pertanian. Pembagian air irigasi adalah penyaluran air dalam jaringan utama. Pemberian air irigasi adalah penyaluran alokasi air dari jaringan utama ke petak tersier dan kuarter. Penggunaan air irigasi adalah pemanfaatan air di lahan pertanian (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi)

2.1.1. Pengertian Irigasi

Irigasi adalah usaha penambahan kekurangan air tanah secara buatan, yaitu dengan menyalurkan air yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah dan didistribusikan secara sisitematis (Sosrodarsono, 1976). Untuk memperoleh hasil produksi yang optimal pemberian air harus sesuai dengan jumlah dan waktu yang diperlukan tanaman. Dalam irigasi, banyaknya air yang diperlukan untuk pertanian harus diketahui dengan tepat, sehingga pemberian air irigasi dapat seefisien mungkin yang bertujuan untuk memperoleh hasil keuntungan lebih besar.

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi bawah bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi).

Daerah Irigasi adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkapnya yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, pembinaan, dan pembuangannya. (Anonim: PP No. 20/2006 tentang Irigasi)

Jaringan irigasi pada suatu Daerah Irigasi berfungsi untuk sarana aliran air guna memenuhi kebutuhan air irigasi, sedangkan untuk mengatur air baik secara langsung maupun tidak langsung adalah berada pada jaringan irigasi utama. Sedangkan bangunan dan saluran irigasi yang memberikan air secara tak langsung adalah yang berada pada jaringan tingkat tersier.

Jaringan tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut kuarter dan saluran pembuang berikut saluran bangunan turutan serta pelengkapnya termasuk jaringan irigasi pompa yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi).

Jaringan utama adalah jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta pelengkapnya (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi).

Penyediaan air irigasi adalah penentuan banyaknya air per satuan waktu dan saat pemberian air yang dapat dipergunakan untuk menunjang pertanian. Pembagian air irigasi adalah penyaluran air dalam jaringan utama. Pemberian air irigasi adalah penyaluran alokasi air dari jaringan utama ke petak tersier dan kuarter. Penggunaan air irigasi adalah pemanfaatan air di lahan pertanian (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi).

2.1.2. Penilaian Kondisi Fisik Bangunan dan Jaringan Irigasi

Kinerja jaringan irigasi dipengaruhi oleh kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan, faktor kepentingan dalam pengelolaan jaringan irigasi yang berpengaruh terhadap luas bangunan yang terairi dan berdampak pada hasil produksi.

Dalam penilaian kinerja fisik suatu jaringan irigasi dibagi dalam bebrapa komponen utama yang dinilai, yaitu :

1. Bangunan Air
2. Saluran

2.2. Pengelolaan Irigasi

Pengelolaan irigasi sebagai usaha pendayagunaan air irigasi yang meliputi operasi dan pemeliharaan, pengamanan, rehabilitasi, dan peningkatan irigasi. Pengelolaan irigasi diselenggarakan dengan mengutamakan kepentingan masyarakat petani dan dengan menempatkan perkumpulan petani pemakai air sebagai pengambil keputusan dan pelaku utama dalam pengelolaan yang menjadi tanggungjawabnya. Untuk mencapai hal tersebut dilakukan pemberdayaan perkumpulan petani pemakai air secara berkesinambungan dan berkelanjutan (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi)

Untuk menjamin terselenggaranya pengelolaan irigasi yang efisien dan efektif serta dapat memberikan manfaat yang sebesar – besarnya kepada masyarakat petani, pengelolaan irigasi dilaksanakan dengan mengoptimalkan pemanfaatan air permukaan dan air bawah tanah secara terpadu (Anonim: PP No. 20/2006 Tentang Irigasi).

2.2.1. Sistem Penanaman Padi

Sistem penanaman padi terbagi menjadi dua, yaitu sistem penanaman padi organik dan padi non organik. Penanaman padi organik dilaksanakan dengan menggunakan pupuk organic seperti pupuk kandang, kompos dan pupuk hijau (Anonim: Departemen Pekerjaan Umum 2006) tanpa menggunakan pupuk kimia. Sedangkan penanaman padi non organik, dilaksanakan dengan menggunakan pupuk buatan serta menggunakan pestisida untuk membasmi hama padi.

Kedalaman air pada tanaman padi organik saat awal pertumbuhan cukup di genangi air setinggi 2 – 5 cm dari permukaan tanah selama 15 hari dan genangi air ini juga dimaksudkan untuk menghambat pertumbuhan gulma, karena gulma akan sulit tumbuh pada air dangkal. Kemudian setelah fase pembentukan anakan, ketinggian air perlu di tingkatkan antara 3 – 5 cm sampai saat tanaman bunting dan pada fase ini perlu diperhatikan kedalaman air, karena jika kedalaman air lebih dari 5 cm maka pembentukan anakan atau tunas akan terhambat, namun jika kedalaman air kurang dari 3 cm gulma akan mudah tumbuh.

Selanjutnya pada tanaman padi selama masa bunting air sangat dibutuhkan dengan kedalaman air 10 cm dan harus tidak boleh terjadi kekurangan air yang dapat mengakibatkan matinya primordial (calon bunga) dan dapat berdampak pada butiran gabah menjadi hampa. Untuk fase pembungaan kedalaman air antara 5 – 10 cm dan setelah tampak keluar bunga, maka sawah perlu keringkan selama 4 – 7 hari dan setelah bunga muncul secara serentak air dimasukkan kembali dengan ketinggian antara 5 – 10 cm setelah berakhirnya fase ini dilakukan pengeringan.

Penanaman padi non organik pemberian airnya menggunakan system genangan secara terus menerus dengan kedalaman air antara 5 – 10 cm.

2.2.2. Pola Tanam Dan Tata Tanam

Pola tanam adalah gambaran rencana tanam berbagai jenis tanaman selama waktu 1 (satu) tahun (Darismanto 2000). Sedangakan tata tanam adalah rencana tata tanam yang menggambarkan luas tanam pada suatu daerah irigasi dan terperinci per petak tersier (Anonim: Direktorat Irigasi rawa 2006).

Dua hal pokok yang mendasari diperlukannya tata tanam adalah :

1. Persediaan air irigasi (dari sungai) di musim kemarau yang terbatas.
2. Air yang terbatas harus dimanfaatkan sebaik – baiknya sehingga tiap petak mendapatkan air secukupnya sesuai jumlah yang dibutuhkan.

Berdasarkan pengertian tata tanam seperti di atas, ada empat faktor yang harus di atur, yaitu :

1. Waktu

   Pengaturan waktu dalam perencanaan tata tanam merupakan hal yang pokok. Sebagai contoh bila akan mengusahakan padi rendeng pertama – tama adalah melakukan pengolahan tanah untuk pembibitan. Pada waktu mulai tanam biasanya musim hujan mulai turun sehingga persediaan air relatif kecil.

2. Tempat

   Pengaturan tempat misalnya hampir sama dengan pengaturan waktu. Dengan dasar pemikiran bahwa tanaman membutuhkan air dan persediaan air yang ada dipergunakan bagi tanaman. Untuk dapat mencapai hal itu tanaman diatur tempat penanamannya, agar pelayanan irigasi dapat lebih mudah.

3. Pengaturan jenis tanaman

   Tanaman yang diusahakan antara lain padi, palawija, dan lain – lain. Tiap jenis tanaman mempunyai tingkat kebutuhan air yang berlainan. Berdasarkan hal tersebut,

jenis tanaman yang diusahakan harus diatur sedemikian rupa sehingga kebutuhan air dapat terpenuhi. Misalnya persediaan air sedikit diusahakan dengan menanam tanaman yang membutuhkan air relatif sedikit.

4. Pengaturan luas tanaman

   Pengaturan luas tanaman hampir sama dengan pengaturan jenis tanaman. Pengaturan pada pembatasan luas tanaman akan membatasi besarnya kebutuhan air bagi tanaman yang bersangkutan. Pengaturan ini hanya terjadi pada daerah yang airnya terbatas, misalnya jika air irigasi yang sedikit, petani hanya boleh menanam palawija.

Tujuan dari ditetapkannya pola tata tanam adalah sebagai berikut :

1. Menghindari ketidakseragaman tanaman
2. Dengan jadwal tanaman yang sudah ditentukan akan memudahkan dalam proses penanaman dan pengelolaan air irgasi
3. Menjaga tingkat kesuburan tanaman
4. Peningkatan efisiensi irigasi dan hasil produksi pertanian
5. Penggunaan air seefektif dan seefisien mungkin

2.2.3. Jadwal tanam

Tujuan penyusunan jadwal tanam adalah agar air yang tersedia (dari sungai) dapat dimanfaatkan dengan efektif untuk irigasi, sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tiap lahan. Pada musim kemarau, kekurangan jumlah air dapat diatasi dengan mengatur pola tata tanam sesuai tempat, jenis tanaman dan luas lahan.

Penentuan jadwal tata tanam harus disesuaikan dengan jadwal penanaman yang ditetapkan dalam periode musim hujan dan musim kemarau.

2.2.4. Intensitas Tanam

Intensitas tanam dan system pemberian air pada daerah irigasi yang airnya tercukupi dalam satu tahun tercapai 300%, namun bagi daerah irigasi yang airnya terbatas hanya dapat tercapai kurang dari 300% setiap tahunnya.

Jenis – jenis giliran air irigasi dilakukan apabila faktor k (koefisien tanaman) kurang dari satu maka diperlukan system giliran pemberian air sebagai berikut :

1. Secara penuh adalah system pemberian air irigasi sesuai kebutuhan secara terus – menerus tanpa adanya giliran.
2. Giliran tingkat petak tersier adalah system pemberian air irigasi mengacu berdasarkan blok petak tersier secara berurutan dalam satu daerah irigasi.

Giliran secara penuh adalah system penberian air berdasarkan pengelompokkan petak dan mendapatkan air secara penuh.

2.3. Kebutuhan Air

2.3.1. Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk mengganti air yang hilang akibat penguapan. Air dapat menguap melalui permukaan air maupun melalui daun-daun tanaman. Besar penguapan air permuakaan (evaporasi) sangat erat berhubungan dengan faktor iklim yaitu (Suhardjono, 1994):

Besar kebutuhan air tanaman dinyatakan dalam penggunaan konsumtif yang besarnya :

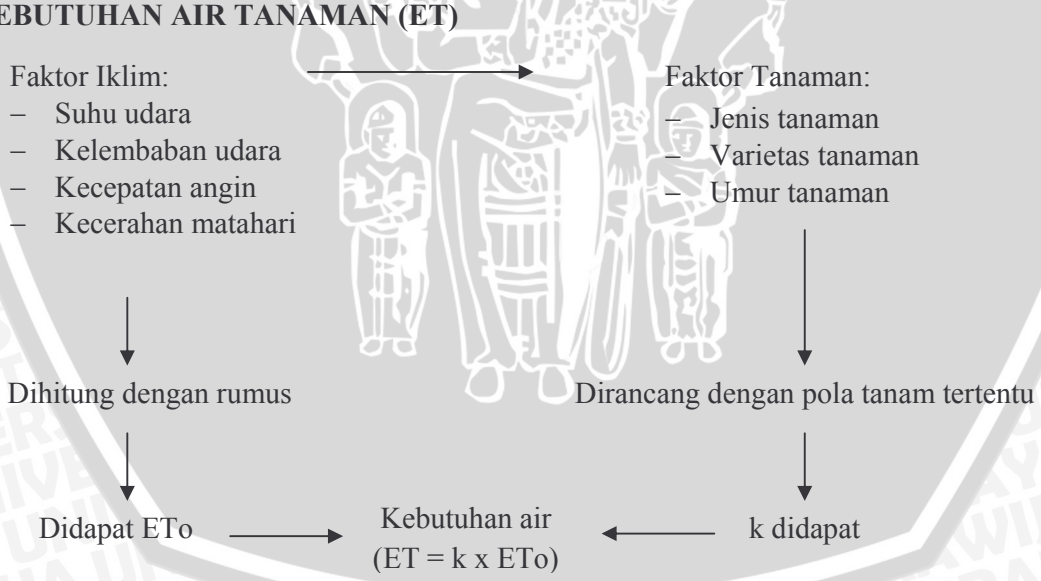
$$Cu = k \times Eto \qquad (2\text{-}1)$$

Dimana :

Cu = Air yang habis dipakai oleh tanaman (mm/hari)

k = Koefisien tanaman

Eto = Evaporasi potensial (mm/Hari)



Gambar 2.1. Diagram Alur Kebutuhan Air Tanaman

(sumber : Suhaerdjono, 1994)

Setiap jenis dan varietas tanaman selama periode pertumbuhannya memerlukan air dengan jumlah yang berbeda-beda. Selama pertumbuhan vegetatif kebutuhan air selalu bertambah dan pada masa pertumbuhan bunga memerlukan air yang sangat banyak serta pada masa pembuahan kebutuhan airnya berangsur-angsur surut. Perbedaan kebutuhan air tiap umur tanaman dipengaruhi oleh koefisien tanaman.

Besarnya koefisien tanaman berhubungan dengan jenis tanaman, varietas tanaman serta umur pertumbuhan tanaman. Koefisien tanaman padi, polowijo, dan tebu diambil berdasarkan KP-PU, dan kemudian dikembangkan supaya dapat dipergunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Usaha memperkecil kebutuhan air tanaman tidak dapat dilakukan dengan memperkecil nilai Eto (karena berhubungan dengan iklim), namun hanya dapat dilakukan dengan memperkecil nilai K. Mengubah nilai K berarti mengubah jenis, varietas atau umur pertumbuhan tanaman. Kegiatan mengatur jenis, varietas dan umur pertumbuhan tanaman disebut sebagai pengaturan tata tanam. Dengan demikian usaha mengatur pola tata tanam dimaksudkan untuk mengatur besar koefisien tanaman agar mendapatkan besar Eto, sehingga sesuai dengan ketersediaan air irgasi.

Besarnya harga koefisien tanaman padi, polowijo, dan tebu dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Harga koefisien tanaman (k) untuk padi, polowijo, dan tebu.

Padi (Varietas Unggul)		Palawija (Jagung)		Tebu	
Umur (hari)	k	Umur (hari)	k	Umur (bulan)	K
10	1.1	10	0.5	0-1	0.55
20	1.1	20	0.65	1-2	0.8
30	1.1	30	0.75	2-2.5	0.9
40	1.05	40	1.00	2.5-4	1.00
50	1.05	50	1.00	4-10	1.05
60	1.05	60	1.00	10-11	0.8
70	0.95	70	0.82	11-12	0.6
80	0.95	80	0.72		
90	0	90	0.45		

Sumber : (Anonim: *KP-PU, 1986)*

Kebutuhan air tanaman sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah:

1. Jenis dan varietas tanaman
2. Fasa atau umur pertumbuhan
3. Pola tata tanam
4. Pembibitan atau persemaian
5. Pengolahan tanah
6. Pelaksanaan penanaman
7. Perkolasi
8. Efisiensi irigasi

2.3.2. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan bercocok tanam pada petak sawah ditambah dengan kehilangan air pada jaringan irigasi. Untuk menghitung kebutuhan air irigasi menurut rencana pola tanam, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan antara lain :

a. Pola tanam yang direncanakan
b. Luas areal yang akan ditanami
c. Kebutuhan air pada petak sawah
d. Efisiensi irigasi.

Kebutuhan air irigasi yang perlu disediakan pada pintu pengambilan dapat dihitung dengan persamaan Perencanaan Irigasi PU adalah sebagai berikut (Anonim, 1986:5):

$$\boldsymbol{Dr} = \frac{Wr.T}{Eff}\boldsymbol{x\,A} \qquad (2\text{-}2)$$

Dimana :

Dr = Kebutuhan akan air irigasi ada pintu pengambilan (liter/detik/ha)
Wr = Kebutuhan air irigasi pada lahan pertanian (mm/hari)
T = Waktu (24 jam*3600 detik)
A = Luas areal yang akan diairi (ha)
Eff = Efisiensi saluran irigasi

2.3.3. Kebutuhan Air Irigasi di Sawah

Tanaman membutuhkan air agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Air tersebut dapat berasal dari air hujan maupun air irigasi. Air irigasi adalah sejumlah air yang umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui jaringan sistem irigasi, guna menjaga keseimbangan jumlah air di lahan pertanian (Suhardjono, 1994).

Besarnya kebutuhan air di sawah dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut (Anonim/KP-01, 1986):

a. Penyiapan lahan
b. Penggunaan konsumtif
c. Perkolasi
d. Pergantian lapisan air
e. Curah hujan efektif

1. Menurut metode PU

$$NFR = Eto + P - Reff + WLR \quad (2\text{-}3)$$

- Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi

$$IR = NFR/I \quad (2\text{-}4)$$

- Kebutuhan air irigasi untuk tanaman polowijo

$$IR = \frac{(Eto - Re\,ff)}{I} \quad (2\text{-}5)$$

Dengan :

NFR = Kebutuhan air di sawah (lt/dt/ha)
Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)
P = Perkolasi (mm/hari)
Reff = Curah hujan efektif (mm)
WLR = Pergantian lapisan (mm/hari)
I = Efisiensi irigasi (%)

2.4. Sistem Pemberian Air

2.4.1. Sistem Rotasi / Giliran

Irigasi secara rotasi adalah pemberian air secara bergantian menurut bagian daerah atau blok tertentu dalam jadwal tertentu dalam jangka waktu yang telah ditentukan sesuai gilirannya.

Sistem rotasi yang dilaksanakan ada dua macam, yaitu :

1. Metode waktu tetap – debit variabel

   Dengan sistim ini pemberian air pada satu unit daerah irigasi dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu biasanya 24 jam.

2. Metode waktu variabel – debit tetap

   Dengan metode ini pemberian air kepada satu unit rotasi dilaksanakan dengan besar debit tetap, tetapi waktunya berubah-ubah disesuaikan dengan ketersediaan air di saluran primer.

Pada umumya sering terjadi kekurangan air irigasi selama musim kemarau, terutama pada petak di bagian hilir. Jika hal tersebut terjadi maka sistem pemberian airnya perlu diatur sistem giliran untuk menghindari kehilangan air yang banyak selama mengalir.

Giliran pada tingkat kwarter dilakukan apabila debit yang mengalir < 15 lt/dt, untuk debit > 15 lt/dt pemberian air dilakukan secara terus-menerus.

Cara pemberian air dengan memperhitungkan faktor jarak :

1. Kehilangan dipengaruhi oleh panjang saluran, tentunya pada saat kuantitas air terbatas faktor ini perlu diperhitungkan demi untuk pembagian air yang merata.
2. Memperhitungkan faktor jarak berarti memberikan debit air yang lebih besar pada blok-blok yang lebih jauh sejalan dengan jaraknya dari pintu tersier.

Pemanfaatan secara maksimum curah hujan yang ada akan sangat membantu peningkatan effisiensi air irigasi. Pada intinya adalah bahwa kita dapat mengurangi besarnya debit air apabila turun hujan di daerah irigasi. Besarnya debit air yang dapat dikurangi, dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Hubungan curah hujan dengan debit yang dapat dikurangi

Curah Hujan (mm)	DebitYang Dikurangi (%)	Lama Masa Pengumpulan Debit air
40	20	2-3 hari
50	50	2-3 hari
60	100	3 hari atau lebih

*Sumber : (*Anonim: *KP-PU, 1986)*

2.4.2. Sistem Golongan

Untuk memperoleh tanaman dengan pertumbuhan yang optimal guna mencapai produktifitas yang tinggi,maka penanaman harus memperhatikan pembagian air secara merata ke semua petak tersier dalam jaringan irigasi.

Cara ini dilakukan bila jumlah air sangat terbatas, sementara kebutuhan air (terutama saat pengolahan tanah) sangat besar. Maka saat tanam dilakukan secara bertahap dari satu petak tersier ke petak lainnya. Kelompok-kelompok dalam petak tersier ini disebut sebagai golongan, yang idealnya satu daerah irigasi dibagi dalam 3 – 5 golongan dengan jarak waktu tanam biasanya 2 – 3 minggu. Untuk memudahkan operasional jaringan irigasi, tiap pintu tersier diberi tanda/papan nama yang menunjukkan urutan golongan dan tanggal menerima air irigasi. Urut-rutan pemberian air irigasi setiap tahun dapat berubah sehingga permulaan masa tanam untuk tiap golongan tiap tahunnya juga berubah.

Sumber air tidak selalu dapat menyediakan air irigasi yang dibutuhkan,sehingga harus dibuat rencana pembagian air yang baik, agar air yang tersedia dapat digunakan secara merata dan seadil-adilnya. Kebutuhan air yang tertinggi untuk suatu petak tersier adalah Qmax, yang didapat sewaktu merencanakan seluruh sistim irigasi. Besarnya debit Q yang tersedia tidak tetap, bergantung pada sumber dan luas tanaman yang harus diairi.

Pemberian air secara terus menerus dapat dilakukan selama Q > 65% Qmaks. Bila Q < 65% Q maks maka pemberian air dilakukan secara bergiliran. Pemberian air bila Q = 100% Q maks. Contoh Pemberian air bila Q = 65% Qmax = 65/100 x $Q_{rencana}$ = x lt/det. Dapat diambil kesimpulan bahwa debit yang terbesar tidak selalu terdapat dari

Q = Qmax, sehingga debit rencana tidak dapat begitu saja ditentukan dari pembagian debit pada 100% Qmax.

Cara pembagian air yang dibagi atas tiga periode terdapat kemungkinan-kemungkinan cara pemberian airnya yaitu :

Q_A = (30-65)% x Q_{renc}

- Periode I : sub tersier a dan b diairi.

  Lamanya pemberian air :

$$\frac{A+B}{A+B+C} x \frac{240}{3} \; jam$$

- Periode II : sub tersier a dan c diairi.

  Lamanya pemberian air :

$$\frac{A+C}{A+B+C} x \frac{240}{3} \; jam$$

- Periode III : sub tersier b dan c diairi.

  Lamanya pemberian air :

$$\frac{B+C}{A+B+C} x \frac{240}{3} \; jam$$

Sistem golongan direncanakan sebagai berikut :

a) Setiap DI dibagi dalam 2-3 bagian, setiap bagian disebut golongan.

b) Selisih waktu tanam dari masing-masing golongan adalah 10 sampai 15 hari, yang merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan penanaman.

Sebuah Daerah Irigasi (DI) dibagi ke dalam 3 golongan yaitu: Golongan A, B dan C, maka pengaturan golongannya adalah sebagai berikut:

Tahun I : Golongan A, tanam pertama.

Tahun II : Golongan B, tanam pertama.

Tahun III : Golongan C, tanam pertama.

Tahun IV : kembali golongan A, tanam pertama.

Pada saat-saat dimana air tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air tanaman dengan pengaliran menerus, maka pemberian air tanaman dilakukan secara bergilir.

Dalam musim kemarau dimana keadaan air mengalami kritis, maka pemberian air tanaman akan diberikan atau diprioritaskan kepada tanaman yang direncanakan.

Dalam sistem pemberian air secara golongan ini permulaan tanam tidak serentak, tetapi bergiliran menurut jadwal yang telah ditentukan, dengan maksud pemberian air lebih efisien. Sawah dibagi menjadi golongan-golongan dan saat permulaan pekerjaan sawah bergiliran menurut golongan masing-masing.

Keuntungan-keuntungan yang dapat diperoleh dari sistem golongan adalah:

- Berkurangnya kebutuhan pengambilan puncak.
- Kebutuhan pengambilan bertambah secara berangsur-angsur pada awal waktu pemberian air irigasi (pada periode penyiapan lahan).

Sedangkan hal-hal yang tidak menguntungkan dari sistem golongan adalah:

- Timbulnya komplikasi sosial.
- Eksploitasi lebih rumit.
- Kehilangan air akibat eksploitasi sedikit lebih tinggi.
- Jangka waktu irigasi untuk tanaman pertama lebih lama, akibatnya lebih sedikit waktu tersedia untuk tanaman kedua.
- Daur atau siklus gangguan serangga meningkat, sehingga pemakaian insektisida juga meningkat

Apabila debit tersedia sudah diketahui, langkah selanjutnya adalah mengatur perlu tidaknya sistem golongan, hal ini disebabkan untuk pengolahan tanah pada awal musim tanam padi diperlukan air yang sangat banyak, terutama bagi tanaman musim hujan yang harus dimulai pada akhir musim kemarau, dimana pada umumnya debit sungai masih kecil dan curah hujan masih sedikit.

Oleh karena itu untuk pengaturan air irigasi perlu dilakukan dengan sistem golongan, dimana awal pengolahan tanah seluruh jaringan irigasi tidak serentak. Caranya daerah irigasi tersebut dibagi menjadi beberapa golongan (3–5), dimana awal pemberian air untuk masing–masing golongan berbeda. Pada umumnya berjarak 15 hari antara satu golongan ke golongan berikutnya.

Dengan sistem golongan ini terdapat keuntungan berupa dapat diperkecilnya dimensi saluran dan bangunan, akibat dapat diperkecilnya puncak kebutuhan air.

Wirosoemarto (2000) menyatakan bahwa untuk mengatur keseimbangan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air dan pada daerah pelayanan perlu dilakukan suatu pengaturan yang dikenal dengan golongan. Didalam pengaturan pada Daerah Irigasi

dibagi menjadi beberapa bagian dan umumnya antara 3 (tiga) sampai 6 (enam) golongan. Cara pemberian air irigasi dimulai dari golongan satu dan dilanjutkan untuk golongan berikutnya secara berurutan. Manfaat sistem penggolongan untuk mengoptimalkan air irigasi dapat mencapai petak sawah tepat jumlahnya, dan tepat waktu sesuai ketersediaan air pada sumbernya. Penentuan golongan didasarkan pada luasan irigasi yang dapat dijangkau dalam pengaturan pola tanam dan tata tanam yang terdapat dalam suatu daerah irigasi dengan pelaksanaan secara serempak.

Pada Daerah Katimoho ini menggunakan sistem golongan blok tersier, dan mengambil di tersier terjauh untuk mengantisipasi kekurangan air. Agar semua peteak tersier dapat dialiri air sesuai dengan jumlah petak yang ada.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem pembagian air di Daerah Irigasi Katimoho memakai sistem golongan.

Prosedur-prosedur yang digunakan pada sistem golongan adalah sebagai berikut :

1) Dibuat batas-batas golongan yang pasti pada batas-batas primer atau skunder, dalam tiga bagian yang kira-kira hampir sama. Pemberian air ke petak tersier tidak langsung mengambil dari saluran primer maupun sekunder.
2) Setelah diteliti dan dibenarkan Dinas Pengairan dan disetujui panitia irigasi golongan-golongan diberi tanda tetap di petak-petak pengairan. Setelah itu dibuat daftar desa-desa serta petak-petak di masing-masing golongan lalu dikirim ke semua desa-desa yang bersangkutan.
3) Setelah mempertimbangkan adanya tanaman-tanaman yang ada di sawah, pengamat mengusulkan ke Dinas Pengairan tentang pengaturan golongan-golongan untuk musim yang akan datang.
4) Langkah selanjutnya adalah mengadakan pertemuan dengan panitia irigasi untuk mempertimbangkan rencana tanaman musim penghujan.
5) Pada pertemuan ini akan ditentukan adanya golongan-golongan, oleh sekretaris panitia irigasi, sebelum permulaan musim penghujan, desa-desa dan dinas-dinas yang bersangkutan akan diberi tahu tentang aturan golongan baru.

2.5. Kebutuhan Air Dan Pengelolaan Irigasi

Tanaman dapat tumbuh dengan mengabsorbsi air. Disamping itu tanaman dapat tumbuh dengan subur memerlukan pupuk. Pemberian air yang cukup adalah yang paling utama pada saat pertumbuhan tanaman pada periode tertentu.

Tanama yang terpenting yang membutuhkan air irigasi di Indonesia adalah tanaman padi. Sebab beras adalah makanan pokok bangsa Indonesia. Oleh sebab itu pemberian air bagi tanaman padi menjadi satu masala yang sangat penting disamping pemberian air untuk palawija.

Menurut Kepmenkimraswil No. 529/KPTS/M/2001 Tentang Pedoman Penyerahan Kewenangan Pengelolaan Irigasi kepada Perkumpulan Petani Pemakai Air, alokasi air irigasi adalah rincian pelayanan irigasi yang mencakup sebagai berikut :

a. Dasar – dasar penyediaan, pembagian, pemberian, dan pembuangan air irigasi yang meliputi criteria, prioritas, dan tata cara pengaturan.
b. Rencana pembagian. Pemberian, dan pembuangan air irigasi pada masing – masing lokasi bangunan bagi/pintu air, waktu pemberian, masa pemberian, debit air.
c. Penentuan pihak – pihak yang akan melakukan berbagai jenis kegiatan, tempat dan waktu pelaksanaan, serta cara melaksanakan pelayanan air irigasi.

2.6. Kondisi Jaringan Irigasi

Puslitbang Sumber Daya Air (2003) menyatakan bahwa kriteria kondisi fisik jaringan irigasi dibedakan menjadi 3 (tiga) klasifikasi sebagai berikut :

1. Klasifikasi baik (mantap) dengan indikator tingkat fungsi pelayanan jaringan irigasi > 70%.
2. Klasifikasi cukup (kurang mantap) dengan indikator tingkat fungsi pelayanan jaringan irigasi 50% - 70%.
3. Klasifikasi rusak (kritis) dengan indikator tingkat fungsi pelayanan jaringan irigasi < 50 %.

2.7. Teori Keseimbangan Air sebagai Dasar Pengukuran Kinerja Irigasi

Pertimbangan utama kinerja irigasi adalah keseimbangan air irigasidan komposisi pemakaian air irigasi untuk berbagai keperluan, misalnya jurnlafr pemakarian unluk tanaman dan distribusinya, sisa irigasi yangmasih bisa dipakai, infiltrasi, drainasi permukaan dan lain-lain. Pengukuran kinerja irigasi berdasarkan pada keseimbangan air irigasi.

1. Evaporasi (E)

Peristiwa berubahnya air menjadi uap dan bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara disebut evaporasi atau penguapan (Sosrodarsono, 1976). Air

akan menguap dari tanah, baik tanah gundul atau yang tertutup oleh tanaman dan pepohonan, permukaan tidak tembus air seperti atap dan jalan raya, air bebas dan air mengalir. Evaporasi merupakan faktor penting dalam studi tentang pengembangan sumber–sumber daya air. Evaporasi sangat mempengaruhi debit sungai, besarnya kapsitas waduk, besarnya kapasitas pompa untuk irigasi, penggunaan komsumtif (*consumptive use*) untuk tanaman dan lain–lain (Soemarto, 1986).

Besarnya evaporasi tergantung pada luas permukaan bebas, iklim dan faktor-faktor tanah. Faktor iklim yang meliputi suhu, kecepatan angin,kelembaban udara, dan keceratran matahari merupakan hal yang paling mempengaruhi tingkat evaporasi. HaI ini dapat dimodifikasi dengan mengubah frekuensi irigasi metode irigasi, tata guna lahan, dan sebagainya.

2. Transpirasi

Peristiwa penguapan dari tanama disebut dengan transpirasi (Sosrodarsono, 1976). Semua jenis tanaman memerlukan air untuk kelangsungan hidupnya, dan masing-masing jenis tanaman berbeda-beda kebutuhannya. Hanya sebagian kecil air yang tinggal di dalam tubuh tanaman, sebagian besar air setelah diserap lewat akar dan dahan di transpirasikan lewat daun. Dalam kondisi lapangan tidaklah mungkin untuk membedakan antara evaporasi dan transpirasi jika tanahnya tertutup oleh tumbuh–tumbuhan. Kedua proses tersebut (evaporasi dan transpirasi) saling berkaitan sehingga dinamakan evapotranspirasi. Proses transpirasi berjalan sepanjang hari dibawah pengaruh sinar matahari (Soemarto, 1986).

Proses transpirasi berjalan terus hampir sepanjang hari di bawah pengaruh sinar matahari. Pada malam hari pori-pori daun menutup. Pori-pori tersebut terletak di bagian bawah daun, yang disebut *stomata*. Faktor lain yang mungkin adalah jumlah air yang tersedia cukup banyak. Jika jumlah air tersedia secara berlebih dari yang dibutuhkan tanaman selama proses transpirasi ini, maka jumlah air yang ditranspirasikan akan lebih besar dibandingkan apabila tersedianya air di bawah keperluan. Evaporasi yang mungkin terjadi pada kondisi air tersedia berlebih disebut *evaporasi potensial*. Meskipun demikian kondisi air yang berlebih sering tidak terjadi. Evaporasi tetap terjadi dalam kondisi air tidak berlebih meskipun tidak sebesar evaporasi potensial. Evaporasi ini disebut *evaporasi actual*.

3. Evapotranspirasi (ET)

Evapotranspirasi merupakan gabungan dari proses penguapan air bebas (evaporasi) dan penguapan melalui tanaman (transpirasi). Evaporasi Potensial (Eto) adalah air yang menguap melalui permukaan tanah dimana besarnya adalah jumlah air yang akan digunakan tanaman untuk perkembangannya (Suhardjono, 1994). Sehingga proses spirasi dipengaruhi oleh tanah, tanaman, irigasi dan faktor iklim. Jika evaporasi dari suatu daerah meningkat, maka hal itu akan dibarengi dengan menurunnya transpirasi dan sebaliknya, ketiadaan evaporasi dari permukaan tanah bebas akan menigkatkan transpirasi komponen E dan T tidak bisa diukur secara terpisah, sehingga kombinasi ET diestimasi dengan keseimbangan air tanah atau metode keseimbangan energi di atas tanah.

4. Evapotranspirasi Potensial

Evapotranspirasi potensial merupakan jumlah kuatitatif E ditambah dengan dan berhubungan dengan pertumbuhan tanaman. ETc akan beivariasi tergantung metode irigasi dan manajemennya. Mengganti kehilangan air akibat ETc, sebagian Sebagian didapat dari air hujan dan sebagian lagi dari air irigasi.

5. Infiltrasi

Inflltrasl Didefinisikan sebagai proses air hujan(limpasan) yang masuk ke dalam tanah sebatas daerah tidak jenuh. Air yang masuk di daerah tidak jenuh melalui proses infittrasi ini'bersifat sementara, artinya sebagian air akan diserap kembali oleh tanaman, dan jika telah sampai pada kondisi kapasitas lapang (field capacity) maka aif masuk ke daerah jenuh (perkolasi). Infiltrasi berlebihan oleh hujan perlu mendapat perhatian khusus, terutama jika terdapat bahan kimia yang mudah larut ikut terbawa masuk ke dalam tanah dengan air tanah.

6**. Perkolasi**

Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zone tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah) ke dalam daerah jenuh (daerah di bawah permukaan air tanah). Daya Perkolasi (Pp) adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan dan besarnya dipengaruhi kondisi tanah dan muka air tanah. Perkolasi terjadi saat daerah tak jenuh mencapai daya medan (*field capacity*). (Soemarto, 1986). Laju perkolasi sangat bergantung kepada sifat-sifat tanah. Pada tanah - tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3

mm/ hari. Pada tanah – tanah yang lebih ringan laju perkolasi bisa lebih tinggi (Anonim/KP 01, 1986).

Tabel 2.3. Harga Perkolasi Dari Berbagai Jenis Tanah

No	Tekstur Tanah	Perkolasi (mm/hr)
1	Lempung Berpasir	3 – 6
2	Lempung	2 – 3
3	Liat lempung	1 – 2

Sumber : Wirosoedarmo , 1985: 94

7. Limpasan

Limpasan merupakan air permukaan yang melewati satu wilayah tertentu yang masih dalam bentuk cairan. Air permukaan yang tertahan dan dipakai pada suatu wilayah tertentu tidak diklasifikasikan sebagai limpasan.

2.8. Teknik Pemberian Air Irigasi

Dalam studi ini teknik pemberian air dalam penilaian kinerja irigasi ada 3 parameter yang akan digunakan, meliputi :

1. Keragaman (uniformity)

   Keseragaman adalah menunjukkan kemerataan distribusi air di lahan. (Murtiningrum,2007) Analisa Keseragaman Pemberian air adalah analisa penilaian tingkat keseragaman dalam pemberian air pada petak-petak tersier selama satu tahun dengan menganalisa debit yang dibutuhkan tiap petak tersier .

   Dilapangan dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan terhadap keseragaman (Chritiansen) :

$$Cu = 1 - \frac{M}{Q}.100 \qquad (2\text{-}6)$$

   Dimana M adalah selisih antara debit yang dibutuhakan per petak tersier debit rata-rata keseluruhan petak tersier di bagi dengan jumlah petak tersier yang ada.

$$M = \frac{\sum |Q - \overline{Q}|}{n} \qquad (2\text{-}7)$$

Dimana :

Q : Debit yang dibutuhkan per petak tersier selama satu tahun

$\overline{Q}$: Debit rata-rata keseluruhan petak tersier

n : Jumlah tiap petak tersier

Sedangkan debit yang dibutuhkan tiap petak tersier dicari dengan menggunakan rumus :

x = (Q xA) / Efisiensi Tersier (2-8)

Q : Debit terbesar selama satu tahun (Hasil Perhitungan LPR/FPR Pola Tata Tanam)

A : Luas Baku Sawah

2. Efisiensi

Analisa Efisiensi Pemberian air adalah analisa penilaian tingkat efisiensi pemberian air selama satu tahun dengan perbandingan antara kelebihan debit yang adapada periode-periode yang kebutuhanairnya terpenuhi dengan ketersediaan air di bendung.

Rumus yang digunakan untuk menilai kecukupan suatu daerah irigasi adalah sebagai berikut :

$$E = \frac{QKebutuhan - \overline{Qx}}{QKebutuhan} . 100 \quad (2\text{-}9)$$

Dimana :

Qx : Rerata kelebihan/ kekurangan air selama satu tahun

Q Kebutuhan : Rerata kebutuhan debit selama satu tahun

3. Kecukupan

Kecukupan adalah banyaknya bagian lahan yang menerima air cukup untuk mempertahankan kuantitas dan kualitas produksi tanaman pada tingkat menguntungkan.

Rumus yang digunakan untuk menilai kecukupan suatu daerah irigasi adalah sebagai berikut :

$$AD = \frac{nQterpenuhi}{n} .100 \quad (2\text{-}10)$$

Dimana :

AD : Kecukupan air selama satu tahun

nQ Terpenuhi : Jumalah Periode yang debitnya terpenuhi

n : Jumlah Periode

2.9. Penilain Kinerja Kondisi Fisik pada Daerah Irigasi

2.9.1.Penetapan Bobot Kondisi Tiap Komponen

Kontribusi nilai tiap komponen terhadap keseluruhan jaringan irigasi bobotnya tidak sama, bobot tiap komponen disusun berdasarkan besarnya pengaruh komponen tersebut terhadap pelayanan air irigasi.Bobot tiap komponen utama telah dirumuskan sebagai berikut:

Tabel 2.4. Bobot Tiap Komponen Jaringan Irigasi

No.	Komponen	Bobot (%)
1	Bangunan Utama	35
2	Saluran pembawa	25
3	Bangunan Bagi,Bagi/Sadap,Sadap	25
4	Saluran Pembuang	10
5	Bangunan Pada Saluran Pembuang	5
	Jumlah	100

*Sumber : (*Anonim: *Departemen Pekerjaan Umum, 1991)*

Bobot komponen utama tersebut di atas merupakan kontstribusi dari bobot komponen yang lebih kecil. Distribusi bobot seluruh komponen pada suatu jaringan irigasi dapat dilihat pada gambar lampiran.

Apabila pada suatu jaringan irigasi tidak terdapat komponen saluran pembuang atau komponen bangunan pada saluran pembuang, atau kedua- duanya, maka penilaian untuk komponen tersebut diambil maksimum.

2.9.2. Penilaian Kondisi Tiap Komponen

Kriteria penilaian tiap komponen jaringan di lapangan, dinilai secara visual berdasarkan 3 (tiga) skala penilaian, yaitu : Baik (B), Cukup (C) dan Rusak (R).Sebagai pedoman dalam penilaian secara visual dipakai ketentuan penilaian.

Dari hasil penilaian secara visual yaitu dengan kriteria B/C/R, kemudian untuk evaluasi dengan komputer kriteria B/C/R didentifikasikan sebagai berikut :

B = Baik (90%)

C = Cukup (50%)

R = Rusak (20%)

2.9.3. Koefisien Lokasi

Lokasi bangunan dan saluran irigasi mempunyai pengaruh terhadap pelayanan areal yang diairi. Bangunan dan saluran yang letaknya lebih ke hulu akan mampu melayani areal yang lebih luas dibandingkan dengan bangunan atau saluran yang letaknya lebih ke hilir.

Maka bangunan yang letaknya lebih ke hulu diberi koefisien lokasi lebih besar dibanding bangunan yang letaknya lebih ke hilir.

Koefisien lokasi adalah sebagai berikut

1) Semua saluran primer (induk) dan bangunannya diberi koefisien =1
2) Semua saluran sekunder tingkat 1 diberi koefisien = 0,90
3) Semua saluran sekunder tingkat 2, tingkat 3 dan seterusnya diberi koefisien = 0,8
4) Saluran pembuang dan bangunannya :
   (1) 50% bagian hilir, koefisien penilaian = 1
   (2) 50% bagian hulu, koefisien penilaian = 0,9

2.9.4. Formula Perhitungan

Formula perhitungan yang dipakai dalam menilai kondisi adalah sebagai berikut

1). Perhitungan kondisi jaringan secara keseluruhan :

KONjar = KONbujar + KONbbsjar + KONsaljar + KONspgJar +KONbpgjar (2-15)

Dimana :

KONjar = Kondisi Jaringan (%)

KONbujar = Kondisi bangunan utama jaringan (%)

KONbbsJar= Kondisi bangunan bagi sadap Jaringan (%)

KONsaljar = Kondisi saluran pembawa jaringan (%)

KONspgJar= Kondisi saluran pembuang jaringan (%)

KONbpgJar= Kondisi bangunan pada saluran pembuang jaringan

2). Perhitungan kondisi bangunan utama :

$$KONbujar = \frac{(NbuB.KONbuB + NbuC.KONbuC + NbuR.KONbuR)}{(NbuB+NbuC+NbuR)} \quad (2\text{-}11)$$

Dimana :

NbuB = Jumlah bangunan utama yang berkondisi baik

KONbuB = Kondisi rata – rata bangunan utama yang baik (%)

NbuC = Jumlah bangunan utama yang berkondisi cukup

KONbuC = Kondisi rata – rata bangunan utama yang cukup

NbuR = Jumlah bangunan utama yang berkondisi rusak

KONbuR = Kondisi rata – rata bangunan utama yang rusak (%)

3). Perhitungan kondisi bangunan Bagi/Sadap :

$$KONbbsJar = \frac{(NbbsB.KONbbsB+NbbsC.KONbbsC+NbbsR.KONbbsR)}{(NbbsB+NbbsC+NbbsR)} \quad (2\text{-}12)$$

Dimana :

NbbsB = Jumlah bangunan bagi sadap yang berkondisi baik

KONbbsB = Kondisi rata – rata bangunan bagi sadap yang baik (%)=

NbbsC = Jumlah bangunan bagi sadap yang berkondisi cukup

KONbbsC = Kondisi rata – rata bangunan bagi sadap yang cukup (%)

NbbsR = Jumlah bangunan bagi sadap yang berkondisi rusak

KONbbsR = Kondisi rata – rata bangunan bagi sadap yang rusak (%)

4). Perhitungan kondisi saluran pembawa :

$$KONsalJar = \frac{(NsalB.KONsalB+NsalC.KONsalC+NsalR.KONsalR)}{(NsalB+NsalC+NsalR)} \quad (2\text{-}13)$$

Dimana :

NsalB = Jumlah ruas saluran yang berkondisi baik

KONsalB = Kondisi rata – rata ruas saluran yang baik (%)

NsalC = Jumlah ruas saluran yang berkondisi cukup

KONsalC = kondisi rata – rata ruas saluran yang cukup (%)

NsalR = Jumlah ruas saluran yang berkondisi rusak

KONsalR = Kondisi rata – rata ruas saluran yang rusak (%)

5). Perhitungan kondisi saluran pembuang :

$$KONspgJar = \frac{(NspgB.KONspgB+NspgC.KONspgC+NspgR.KONspgR)}{(NspgB+NspgC+NspgR)} \quad (2\text{-}14)$$

Dimana :

NspgB = Jumlah ruas saluran pembuang yang berkondisi baik

KONspgB= Kondisi rata – rata ruas saluran pembuang yang baik (%)

NspgC = Jumlah ruas saluran pembuang yang berkondisi cukup (%)

KONspgC= Kondisi rata – rata ruas saluran pembuang yang cukup (%)

NspgR = Jumlah ruas saluran pembuang yang berkondisi rusak

KONspgR= Kondisi rata – rata ruas saluran pembuang yang rusak (%)

6). Perhitungan bangunan pada saluran pembuang :

$$KONbpgJar = \frac{(NbpgB.KONbpgB+NbpgC.KONbpgC+NbpgR.KONbpgR)}{(NbpgB+NbpgC+NbpgR)} \quad (2\text{-}15)$$

Dimana :

NbpgB = Jumlah bangunan pembuang yang berkondisi baik

KONbpgB = Kondisi rata – rata bangunan pembuang yang baik (%)

NbpgC = Jumlah bangunan pembuang yang bekondisi cukup

KONbpgC = Kondisi rata – rata bangunan pembuang yang cukup (%)

NbpgR = Jumlah bangunan pembuang yang berkondisi rusak

KONbpgR = Kondisi rata – rata bangunan pembuang yang rusak (%)

1. Jaringan

Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi dapat dibedakan dalam tiga tingkatan, yaitu :

- Teknis
- Semi Teknis
- Sederhana

Ketiga tingkatan tersebut diperlihatkan pada table dan gambar berikut :

Tabel 2.5. Klasifikasi Jaringan Irigasi

		Klasifikasi jaringan irigasi		
		Teknis	**Semiteknis**	**Sederhana**
1	Bangunan Utama	Bangunan Permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan Sementara
2	Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Jelek
3	Jaringan saluran	Saluran irigasi dan pembuang	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuang jadi satu
4	Petak tersier	terpisah	Belum dikembangkan atau desintas bangunan tersier jarang	Belum ada Jaringan terpisah yang dikembangkan
5	Efisiensi secara keseluruhan	Tinggi 50-60 %	Sedang 40-50 %	Kurang < 40%
6	Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2.000 ha	Tak lebih dari 500 ha
7	Jalan usaha Tani	Ada ke seluruh areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada
8	Kondisi O & P	Ada instansi yang menangani Dilaksanakan teratur	Belum Teratur	Tidak ada O & P

(Sumber : Anonim: *Standar Perencanaan Irigasi KP 01)*

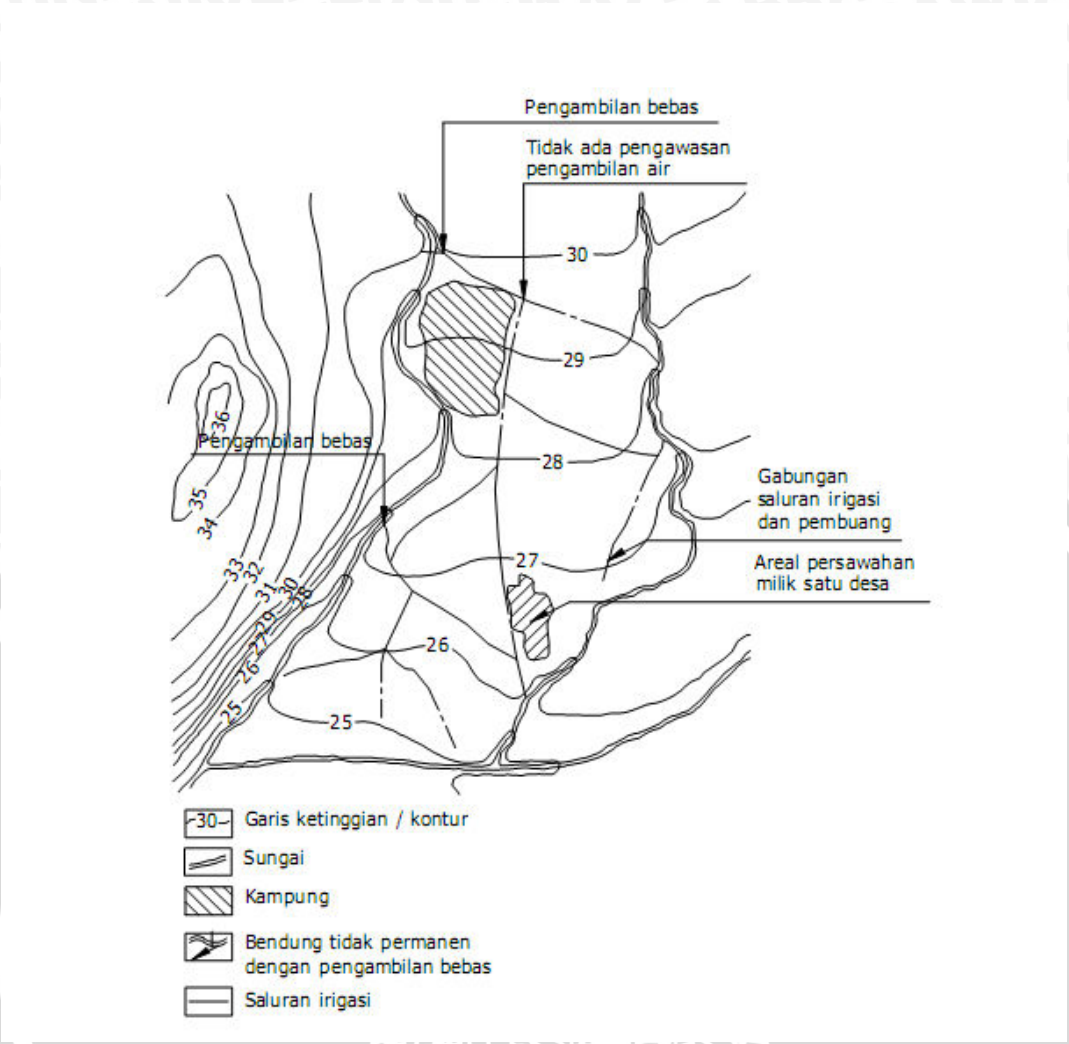
Terdapat 4 fungsional pokok pada suatu jaringan irigasi yaitu :

1. Bangunan-bangunan utama (headworks) di mana air diambil dari sumbernya umumnya sungai atau waduk,
2. Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalirkan air irigasi ke petak-petak tersier,
3. Petak-petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan kesawahsawah dan kelebihan air ditampung di dalam suatu sistem pembuangan di dalam petak tersier;
4. Sistem pembuang berupa saluran dan bangunan bertujuan untuk membuang kelebihan air dari sawah ke sungai atau saluran-saluran alamiah.

1. Jaringan Irigasi Sederhana

Di dalam irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian air. Jaringan irigasi yang masih sederhana itu mudah diorganisasi tetapi memiliki kelemahan-kelemahan yang serius yaitu :

1. Ada pemborosan air dan, karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang lebih subur.
2. Terdapat banyak penyadapan yang memerlukan lebih banyak biaya lagi dari penduduk karena setiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri.
3. Karena bangunan pengelaknya bukan bangunan tetap/permanen, maka umurnya mungkin pendek.



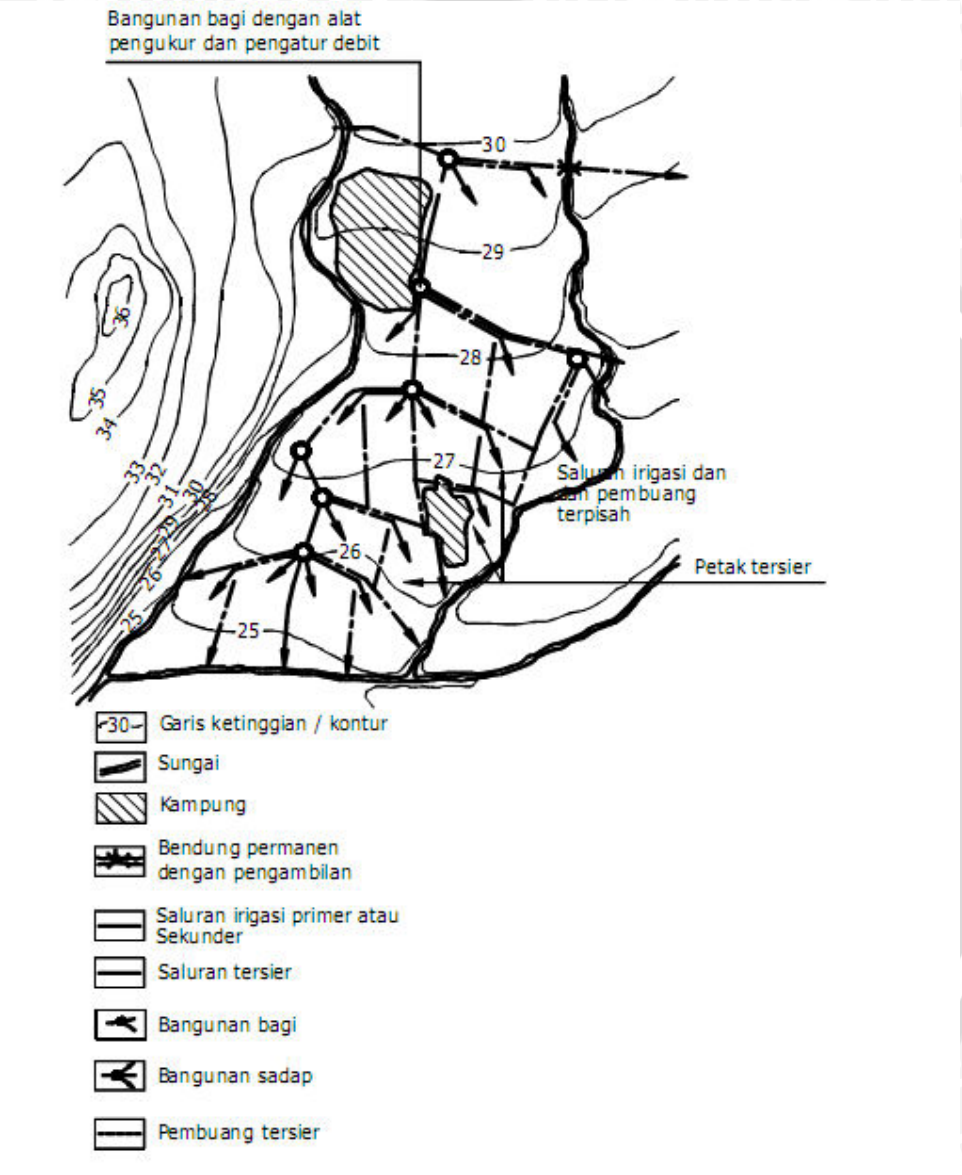
Gambar 2.2. Jaringan irigasi Sederhana

(Sumber:Anonim: Standar Perencanaan Irigasi KP 01)

2. Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang/pematus. Hal ini berarti bahwa baik saluran irigasi maupun pembuang tetap bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing, dari pangkal hingga ujung. Saluran irigasi mengalirkan air irigasi ke sawah-sawah dan saluran pembuang mengalirkan air lebih dari sawah-sawah ke saluran pembuang alamiah yang kemudian akan diteruskan ke laut. irigasi mengalirkan air irigasi ke sawah-sawah dan saluran pembuang mengalirkan air lebih dari sawah-sawah ke saluran pembuang alamiah yang kemudian akan diteruskan ke laut. Petak tersier menduduki

fungsi sentral dalam jaringan irigasi teknis. Sebuah petak tersier terdiri dari sejumlah sawah dengan luas keseluruhan yang idealnya maksimum 50 ha, tetapi dalam keadaan tertentu masih bisa ditolerir sampai seluas 75 ha.



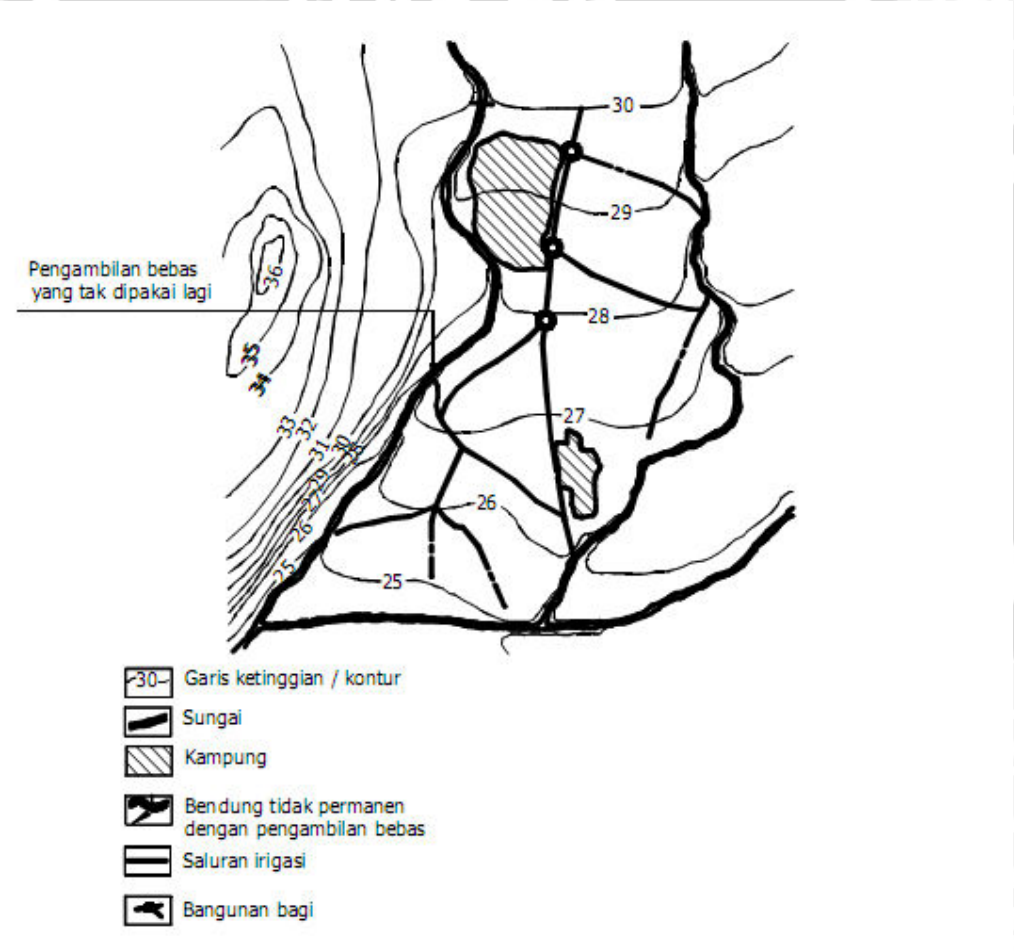
Gambar 2.3. Jaringan Irigasi Teknis

(Sumber: Anonim: Standar Perencanaan Irigasi KP 01)

3. Jaringan Irigasi Semiteknis

Dalam banyak hal, perbedaan satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan semiteknis adalah bahwa jaringan semiteknis ini bendungnya terletak di sungai

lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur di bagian hilirnya. Mungkin juga dibangun beberapa bangunan permanen di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan sederhana. Adalah mungkin bahwa pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah, dalam hal ini Departemen Pekerjaan Umum.



Gambar 2.4. Jaringan irigasi Semiteknis

(Sumber: Anonim: Standar Perencanaan Irigasi KP 01)

a) Pola Operasi atau pengelolaan (Kebutuhan dan Ketersediaan Air)

Dalam menilai atau mengevaluasi apakah kebutuhan dan ketersediaan air pada jaringan irigasi di suatu daerah irigasi sudah seimbang ataukah belum maka perlu adanya analisis kebutuhan air irigasi di masing – masing jaringan dengan melihat komponen – komponen yang dapat memudahkan dalam menentukan apakah kebutuhan di jaringan tersebut sudah dapat dikatakan baik, cukup atau tidak.dalam menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air irigasi diperlukan suatu perencanaan yang benar dan tepat di dalam melakukan pengaturan pola tata tanam. Untuk mengetahui kebutuhan air irigasi di masing – masing pintu (intake) terlebih dahulu harus diketahui kebutuhan air tanaman untuk masing – masing kondisi pola tata tanam pada lahan tersebut dan pada jangka waktu tertentu. Langkah utama yang perlu dilakukan adalah perencanaan pola tata tanam yang tepat pada area pertanian tersebut sehingga dapat ditentukan kebutuhan air yang diperlukan pada tiap – tiap pintu sesuai dengan air baku yang tersedia.

Dalam mengetahui besar kebutuhan air irigasi dapat dihitung berdasarkan metode Kriteria Perencanaan PU yang berpatokan pada :

a. Data tanam

   Yaitu jenis tanaman yang akan di panen.

b. Pola tata tanam

   Yaitu waktu pembagian air berurutan ataupun berselang sehingga memudahkan pengaturan cara pemberian air.

c. Evapotranspirasi potensial

   Yaitu besarnya jumlah air yang akan di diperoleh dari stasiun klimatologi.

d. Perkolasi

   Yaitu gerakan air sampai ke bawah dari zona tak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke bawah permukaan air tanah) ke dalam lapisan jenuh.

e. Curah hujan efektif

   Yaitu besarnya curah hujan untuk suatu tanaman baik padi,polowijo, maupun tebu.ditentukan dengan persentase.

f. WLR (pergantian lapisan air)

   Pergantian lapisan air erat hubungannya denagn kesuburan tanah.

b) Sistem Eksploitasi dan Pemeliharaan

❖ **Sistem Eksploitasi**

Pada sistem Eksplotasi jaringan irigasi dilaksanakan oleh Juru Pengairan dibantu oleh Penjaga Pintu Air (PPA) serta pekerja atau pekarya yang bekerja sama dengan para petani yang berada di petak sawah.

Untuk membagi air secara merata, maka sistem pemberian air di Daerah Irigasi Sumber Buntu didasarkan pada besarnya Faktor Polowijo Relatif (FPR). Penetapan besarnya harga FPR tergantung pada keadaan pertumbuhan tanaman di samping memperhatikan jenis tanaman yang ada. Pada musim penghujan pembagian air ke petak-petak tersier tidak menjadi masalah. Namun pada musim kemarau pembagian air ini menjadi hal yang agak rumit sehingga terpaksa diberlakukan penggiliran air yang diatur oleh masing-masing petani.

❖ **Sistem Pemeliharaan**

Salah satu penunjang dalam pemenuhan kebutuhan pangan terutama dalam rangka peningkatan produksi pangan, maka perlu untuk memelihara bangunan irigasi yang sudah ada. Pemeliharaan bangunan-bangunan tersebut biasanya dilakukan secara berkala dengan menggunakan tenaga kerja yang ada serta anggota HIPPA. Dengan pemeliharaan jaringan irigasi secara gotong-royong, akan timbul rasa saling memiliki di antara petani terhadap bangunan dan saluran yang ada.

Dengan tertibnya pemeliharaan bangunan irigasi secara kontinyu, maka hambatan-hambatan dalam hal pemberian air untuk petak-petak sawah tidak mengalami kesulitan. Oleh karena itu partisipasi HIPPA dalam pemeliharaan jaringan irigasi sangat diperlukan t5 yang nantinya akan terlibat sekaligus wewenang dan tanggung jawabnya. Pengkoordinasian itu dapat berupa struktur organisasi kerja.

Dimana dengan adanya struktur organisasi diharapkan pelaksanaan pekerjaan akan dapat berjalan dengan lancardan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Selain itu juga diharapkan akan memperoleh hasil yang sesuai dengan mutu yang diharapkan.